

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-167662

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H01H 13/48

H01H 13/70

(21)Application number : 11-348257

(71)Applicant : SHIN ETSU POLYMER CO LTD

(22)Date of filing : 08.12.1999

(72)Inventor : ANDO HITOSHI
NAKATO NOBORU

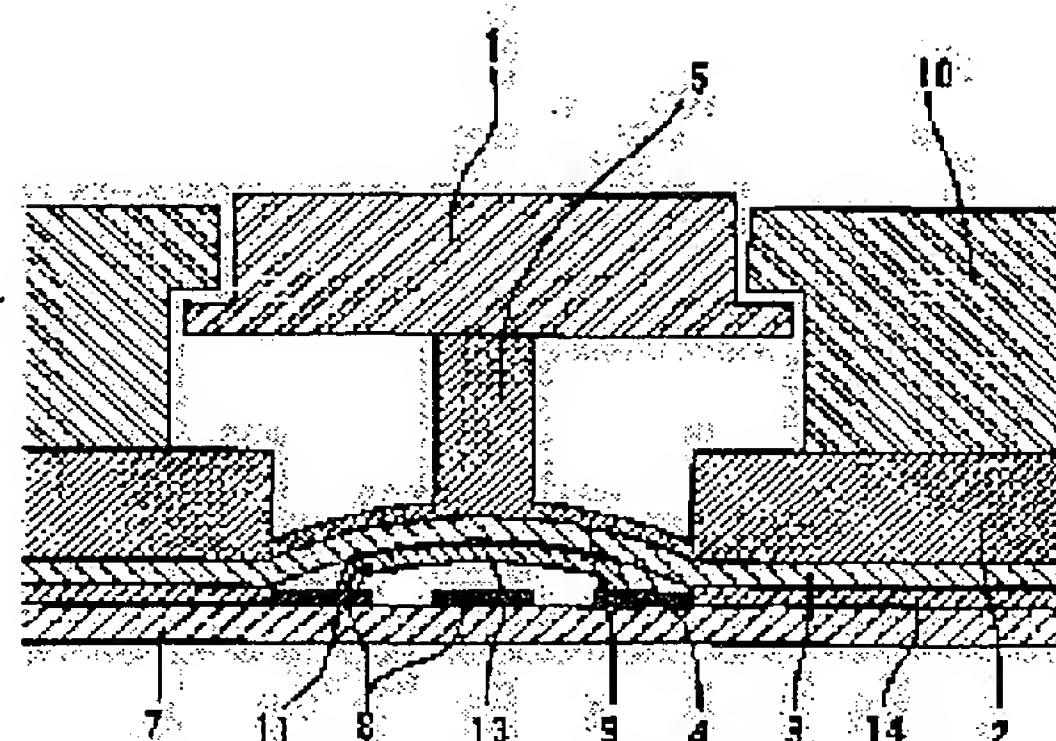
(54) CLICK SENSE GENERATION MEMBER FOR PUSH BUTTON

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a click sense generation member for push button in which a preferred click sense is obtained, the click sound can be reduced or varied on pushing operation, and dome-like part made of metal or resin material is included.

SOLUTION: In a click sense generation member for push button switch which includes a click sense generation layer 3 having a plurality of dome-like parts 4 of metal or resin material which is curved expanding in the up and down direction and is cased in the lower part of key top member 1 of the push switch device, a resilient body layer 9 is formed on the dome-like part 4. In case the plurality of dome-like parts 4 arranged on the click sense generation layer 3 are metal dish springs 11, the resilient body layer 9 is formed in the outer surface of the dome-like part 4, so that it covers at least 20% of the outer surface of the dome-like part 4. Also, in case the plurality of dome-like parts 4 arranged on the click sense generation layer 3 are resin domes 12, the

resilient body layer 9 is formed in one surface or both surfaces of the dome-like part 4, so that it covers at least 25% of the total surface of the outer surface and inner surface.



(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号
特開2001-167662
(P2001-167662A)
(43)公開日 平成13年 6 月22日 (2001. 6. 22)

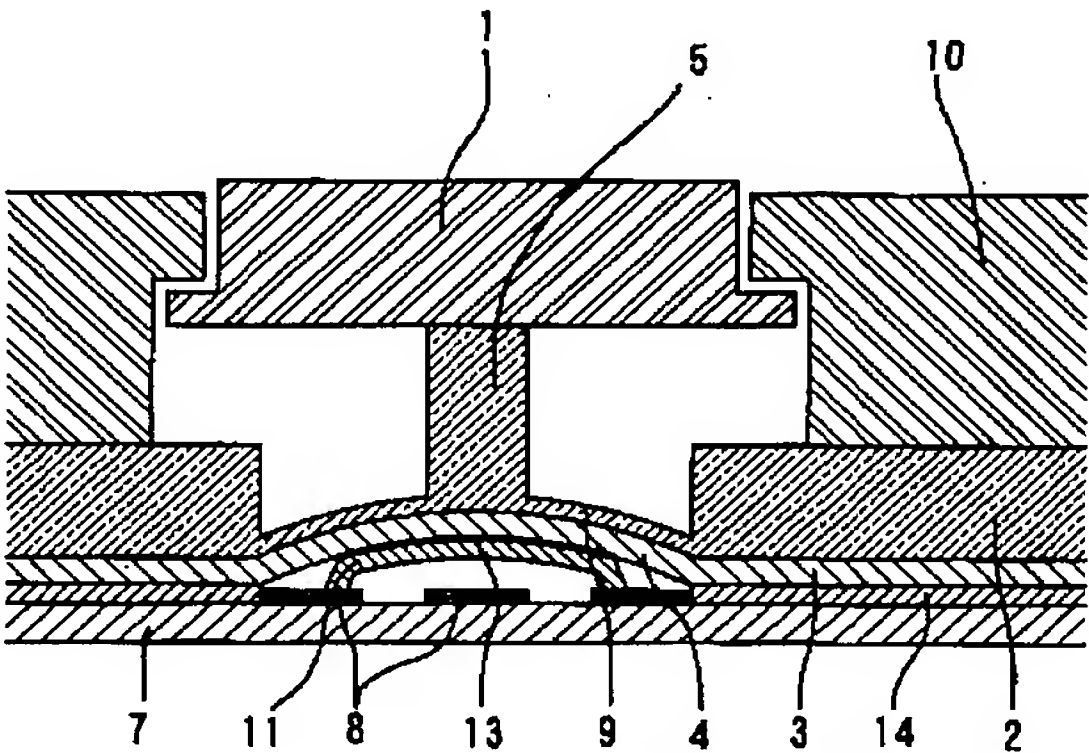
(51)Int.Cl.⁷ 識別記号 F I テーマコード* (参考)
H 0 1 H 13/48 H 0 1 H 13/48 5 G 0 0 6
13/70 13/70 F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-348257
(22)出願日 平成11年12月 8 日 (1999. 12. 8)
(71)出願人 000190116
信越ポリマー株式会社
東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号
(72)発明者 安藤 均
埼玉県大宮市吉野町 1 丁目406番地 1 信
越ポリマー株式会社東京工場内
(72)発明者 中藤 登
埼玉県大宮市吉野町 1 丁目406番地 1 信
越ポリマー株式会社東京工場内
(74)代理人 100062823
弁理士 山本 亮一 (外 2 名)
F ターム(参考) 5G006 AA01 AB25 BA01 BA02 BA09
BB03 CD07 DB03 FB04

(54)【発明の名称】 押釦スイッチ用クリック感発生部材

(57)【要約】
【課題】 良好なクリック感を得つつ、押圧の際のクリ
ック音を減音もしくは調整することができる、金属製も
しくは樹脂製のドーム状部を備えた押釦スイッチ用クリ
ック感発生部材を提供する。
【解決手段】 押釦スイッチ装置のキートップ部材 1 の
下方に組込まれる、上方向に湾曲膨出する金属製もしく
は樹脂製の複数のドーム状部 4 を有するクリック感発生
層 3 を含んでなる押釦スイッチ用クリック感発生部材で
あって、ドーム状部 4 に弾性体層 9 が形成される。前記
クリック感発生層 3 上に設けられる複数のドーム状部 4
が金属皿ばね 1 1 である場合に、前記弾性体層 9 は、ド
ーム状部 4 の外側表面に、該ドーム状部 4 の外側表面積
の少なくとも 2 0 % 以上を覆うように形成される。ま
た、前記クリック感発生層 3 上に設けられる複数のド
ーム状部 4 が樹脂ドーム 1 2 である場合に、前記弾性体層
9 は、ドーム状部 4 の片面もしくは両面に、外側表面積
と内側表面積との総表面積の少なくとも 2 5 % 以上を覆
うように形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 押釦スイッチ装置のキートップ部材の下方に組込まれる、上方向に湾曲膨出する金属製もしくは樹脂製の複数のドーム状部を有するクリック感発生層を含んでなる押釦スイッチ用クリック感発生部材であって、ドーム状部に弾性体層が形成されていることを特徴とする押釦スイッチ用クリック感発生部材。

【請求項2】 前記クリック感発生層に設けられる複数のドーム状部が金属製のドーム状部である場合に、前記弾性体層は、ドーム状部の外側表面に、該ドーム状部の外側表面積の少なくとも20%以上を覆うように形成されていることを特徴とする請求項1記載の押釦スイッチ用クリック感発生部材。

【請求項3】 前記クリック感発生層に設けられる複数のドーム状部が樹脂製のドーム状部である場合に、前記弾性体層は、ドーム状部の片面もしくは両面に、外側表面積と内側表面積との総表面積の少なくとも25%以上を覆うように形成されていることを特徴とする請求項1記載の押釦スイッチ用クリック感発生部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話、携帯ビデオカメラなど、電子機器、音響機器に用いられる押釦スイッチ用クリック感発生部材に関する。

【0002】

【従来の技術】OA機器、携帯電話、携帯ビデオカメラなど、電子機器等の押釦スイッチ装置では、従来、押釦のクリック感触を重視して、各キーに対応する部分に金属製もしくは樹脂製のドーム状部を有する押釦スイッチ用クリック感発生部材が使われていた。図11は、その一例の主要部を示すものである。図11に示す押釦スイッチ装置は、底面より下方に突出するブランジャー部cを有するキートップ部aとベース部bとが薄肉のスカート部dで接続されてなるキー部材を一つの部材、ドーム状部e（図示の場合は、樹脂製のドーム状部の例である）、固定部f、ドーム状部e内側表面に形成された可動接点g等からなるクリック感発生部材をもう一つの部材、上面に固定接点hが形成された基板iを更にもう一つの部材とする三部材から基本的になっている。

【0003】なお、図11でjは筐体であり、クリック感発生部材の下方にはスペーサーフィルムkが添えられている。キートップ部aを押圧すると、その底面に形成されたブランジャー部cがドーム状部eを変形させて、ドーム状部e内側表面の可動接点gを基板iの固定接点hに接触させることで電気回路を閉成する。キートップ部aの下方への押圧力がある限度を超えると、ドーム状部eが反転するが如くに急激に変形する。そして、キートップ部aの下方への押圧がなくなると、ドーム状部eが弾発的に当初の形に復元する。押圧する指に感じるこの急激な変形、換言すれば急激に変形することによる押

圧反力により、押圧感が認識される。

【0004】この急激な変形および弾発的な復元のときに、クリック音を伴う。指に感じる押圧感触だけではなく、このクリック音も、耳を通して押圧したという認識を確かなものにする。しかし、このクリック音は、夜間とか、周りが静かな環境においては、意外に大きく感じられる。また、音声入力機能、録音機能等の音声認識機能を有する電子機器の場合には、その操作部としては、この音が誤入力の原因になったり、異音として記録されたりすることにつながる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の点に鑑み、良好なクリック感を得つつ、押圧の際のクリック音を減音もしくは調整することができる、金属製もしくは樹脂製のドーム状部を備えた押釦スイッチ用クリック感発生部材を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、押釦スイッチ装置のキートップ部材の下方に組込まれる、上方向に湾曲膨出する金属製もしくは樹脂製の複数のドーム状部を有するクリック感発生層を含んでなる押釦スイッチ用クリック感発生部材であって、ドーム状部に弾性体層が形成されている押釦スイッチ用クリック感発生部材である。前記クリック感発生層上に設けられる複数のドーム状部が金属製のドーム状部である場合に、前記弾性体層は、ドーム状部の外側表面に、該ドーム状部の外側表面積の少なくとも20%以上を覆うように形成される。また、前記クリック感発生層上に設けられる複数のドーム状部が樹脂製のドーム状部である場合に、前記弾性体層は、ドーム状部の片面もしくは両面に、外側表面積と内側表面積との総表面積の少なくとも25%以上を覆うように形成される。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明は、ドーム状部の両面または片面に弾性体層を形成することにより、クリック時に発生する音が低減ないしは調整され得る、との知見に基づいて発明されたものである。以下、図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。なお、図面においては、構造を説明することに重点を置いているので、模式図としており、各部分の寸法等は、必ずしも実体とあっていない場合がある。

【0008】図1は、本発明の実施例3の態様である押釦スイッチ用クリック感発生部材を組み込んだ押釦スイッチ装置の主要部を説明する概念図である。図2は、本発明の実施例2の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。図3は、本発明の実施例1の態様のクリック感発生部材を説明する概念図であり、図3(a)は、本発明の実施例3の態様のクリック感発生部材の斜視図、図3(b)は、同部分断面図である。図4は、本発明の実施例4の態様のクリック感発生部材を説明する

概念図である。図5は、本発明の実施例5の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。図6は、本発明の実施例6の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。図7は、比較例1の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。図8は、比較例2の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。図9は、比較例3の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。図10は、クリック感発生層を用いる押釦スイッチ装置のキートップ押圧時のストローク-荷重曲線の説明図である。

【0009】図1において、1はキートップ部材、2は導光層（なお、押釦スイッチ装置が文字照光式でない場合にはこの導光層は不要である）、3はクリック感発生層、4はドーム状部、5は押圧力伝達子、7は固定電極8が上面に形成されている基板、9は弾性体層、10は筐体、11はクリック感発生層3下面に設けられた金属製ドーム状部（以下、金属皿ばねという）、13は金属皿ばね11をドーム状部4の内側表面に支持固定する接着剤層、14はスペーサーフィルムである。なお、ここで、表記が類似している「クリック感発生層」と「ク

リック感発生部材」との、本明細書中における使い分けについて説明する。

【0010】「クリック感発生部材」とは、キー部材と基板との間に設けられる本発明の対象となるものであり、クリック感発生層と導光層及び又は押圧子伝達子からなるものを総称している。また、「クリック感発生層」とは、複数のドーム状部と、該ドーム状部を支承する樹脂製シート部とからなるものを呼称している。該押釦スイッチ装置を用いた場合のクリック感発生のメカニズムを、図10に示すストローク-荷重曲線を用いて説明する。

【0011】キートップ部を押し下げていくと、はじめはストローク変化と共に荷重は徐々に増加して行くが、所定のストロークポイント S_1 に至り、ドーム状部が下方向に急激に反転変形する（このストロークポイント S_1 における荷重である F_1 をクリック開始荷重と呼ぶこととする）。ドーム状部が下方向に反転変形した直後は、ストロークが増加しても荷重はかえって低下する。更にストロークがストロークポイント S_2 にいたり、可動接点6が固定接点8に接触するようになると、ドーム状部の変形が終わる（このストロークポイント S_2 における荷重 F_2 をクリック終了荷重と呼ぶ）。なお、その後に押圧力を増加させても、ストロークの増加をほとんど伴わずに、荷重だけが急激に増加する。ここで、クリック感触の指標であるクリック率は、 $(F_1 - F_2) / F_1 \times 100$ （％）であらわされる。

【0012】キートップ部材1の材料としては、ポリカーボネート、ABS、PS、PBT等が用いられ得る。なお、押釦スイッチ装置を文字照光式のものとする場合は、導光層2を設けることが望ましいが、導光層2を設

ける場合は、シリコーンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴムなどが導光層2形成用材料として用いられ得る。クリック感発生層3の樹脂製シート部、すなわちドーム状部4以外の部分については、材質・形状等に、格別の制限はないが、加工の容易性を考慮した場合、PET、PBT等のポリエステル系樹脂フィルムから選択して構成することが望ましい。

【0013】ドーム状部4としては、従来より用いられている金属皿ばねでも、樹脂製ドーム状部（以下、樹脂ドームという）でも、いずれも採用できる。押釦スイッチ装置に用いられるドーム状部4のサイズは、樹脂ドーム12（図4）の場合は径4mmから径6.5mm、金属皿ばね11の場合は径4.0mmから径8mmのもので、厚みが0.1mmから0.3mmのものが一般的である。樹脂ドーム12の材質としては、ポリエステル系樹脂、具体的にはPET、PBT、PENなどや、ポリエステル系樹脂とポリカーボネートとのアロイ樹脂等が一般的である。樹脂ドーム12とする場合は、クリック感発生層3を構成するシート状樹脂フィルムの所定箇所を曲げ加工して樹脂ドーム12化してもよいし、別途作製した樹脂ドーム12をシート状樹脂フィルムに接合して得てもよい。

【0014】金属皿ばね11を用いる場合は、リン青銅もしくはステンレス（SUS301、SUS304等）からなる金属皿ばね11を、クリック感発生層3を構成するシート状樹脂フィルムに、接着剤層13を介して接着するのが一般的である。金属皿ばね11を用いる場合には、金属皿ばね11の弾発性能から接着固定するドーム状部4には、それ程大きなストロークを必要としない。押圧力伝達子5としては、シリコーンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、ポリエステル系エラストマー等が用いられ得る。図1、3では、押圧力伝達子5をドーム状部4の頂点側に一体形成した例を示しているが、この態様に限らず、キートップ部底面から下方に突出するブランジャー部を設けたキー部材を用いても差し支えない。

【0015】押圧力伝達子5をドーム状部4の頂点側に一体形成した態様の場合、該押圧力伝達子5の上面及びキートップ部材1の底面を、互いに平行な平面状にすることができることから、アセンブリの際に、キートップ部材1の軸線と押圧力伝達子5の軸線とが必ずしも一致していなくても、押釦スイッチ装置としての機能が損なわれることが少なくなる。つまり、組み付け時に両部材の位置決め寸法誤差を、ある程度は、許容できるという利点が生じる。可動接点6は、樹脂ドーム12を用いる場合には、該樹脂ドーム12の内側表面に導電性インキ等で印刷して設ける、いわゆる導電印刷方式によって可動接点6を設けるのが一般的である（図4）。

【0016】金属皿ばね11を用いる場合には、金属皿ばね11自体が可動接点としても機能するため、必ずし

も導電印刷を施す必要はないが、基板7との接触状態をより安定化させるために、弾性導電性材料で重ねて導電印刷を施すことは任意とする。基板7に固定接点8を設けるには、通常の回路基板の技術を用いることができる。なお、図5、6における固定電極8は、櫛歯状の二つの電極の歯が相互に交互に組み合わさっているものであり、図1～3における固定電極8は、中心部分の円形電極と、周縁部のリング状電極とからなるものである。

【0017】弾性体層9は、図1～図5に示す如く、ドーム状部4の外側面に設けるのが一般的とされるが、樹脂ドーム12に設ける場合については、ドーム状部の両面に設けても良い（実施例6、図6）。なお、図1、図3、図5に示す実施の態様のように、ドーム状部4の頂点に押圧力伝達子5が存在する場合には、押圧力伝達子5の周縁部に連続して設けることもできる。弾性体層9は、連続的に配置しても良いし、島状に点在配置させてもよい。弾性体層9を樹脂ドーム12の内側面に設ける場合は、この弾性体層9自体が導電性とする場合は、この部位自体を可動接点として兼用使用させても良いが、この弾性体層9が絶縁性である場合は、該絶縁性の弾性体層9上に導電印刷を施し、重ねて可動接点6を設けると良い。

【0018】なお、金属皿ばね11に弾性体層9を設ける場合は、加工上の制約、及びクリック率の維持の観点から、ドーム状部4の外側面のみに設けることとする。また、樹脂ドーム12に弾性体層9を設ける場合は、外側面、内側面のいずれか一方、もしくは両方に設けることができるが、両方に設ける場合には、好ましくは、樹脂ドーム12の外側面に設ける弾性体層9と同内側面に設ける弾性体層9とが同一位置で積層されないようにすることが望ましい。いずれにしても、減音効果をより確実に行うためには、ドーム状部4の外側面に弾性体層9を設けることが好ましい。さらに、弾性体層9を設けるにあたって、クリック感発生部材のクリック率が30%未満にならない範囲で設けることが好ましい。クリック率が30%未満の場合は、指から感じる入力の実感性が乏しくなり、操作者が誤入力するおそれがあるからである。

【0019】特に、ドーム状部4の片面全体を弾性体層9で覆うタイプの場合は、該弾性体層9自体の厚みを厚くしすぎると、金属皿ばね11又は樹脂ドーム12自体の持つクリック率を大幅に低下させることも起こり得るため、該ドーム状部4の材質および厚み、ドーム立ち上がり角度等に十分配慮する必要がある。ドーム状部4として金属皿ばね11を選択し、該金属皿ばね11の外側面に減音用の弾性体層9を設けるにあたっては、該金属皿ばね11の立ち上がり角度が30度未満の場合には、その弾性体層9の厚みは0.075～0.2mmの範囲とする。この厚みが0.075mm未満であると、減音効果は殆ど得られなくなり、0.2mmを超えた場合

は、クリック率が30%未満となってしまうからである。また、金属皿ばね11の立ち上がり角度が30度以上の場合には、弾性体層9の厚みは0.1mm～0.25mmの範囲とする。この場合も前記同様に、厚みが0.1mm未満であると、減音効果は殆ど得られず、0.25mmを超える場合は、クリック率が30%未満となってしまうからである。

【0020】樹脂ドーム12の片面もしくは両面に減音用の弾性体層9を設ける場合、樹脂ドーム12の立ち上がり角度が40度未満の場合には、その弾性体層9の厚み（ドーム状部4の両面に設ける場合はその合計厚み）は、0.015mm～0.15mmの範囲とする。この厚みが0.015mm未満であると減音効果は殆どなく、0.15mmを超えるとクリック率が30%以上にならない。また、樹脂ドーム12の立ち上がり角度が40度以上の場合には、弾性体層9の厚み（同前）は、0.075～0.2mmの範囲とする。この厚みが0.075mm未満であると、減音効果は殆どなく、0.2mmを超えるとクリック率が30%以上にならない。

【0021】減音用の弾性体層を島状・点状に点在配置する場合は、ドーム状部4に対して弾性体層が偏在配置されることにより、ドーム状部4の形状バランスが崩れ、押釦の押圧の際に押釦が傾いた状態で押し込まれることがあり得る。従って、意図的にそのような機能が要求されない装置仕様においては、このようなことが生じないように、減音用の弾性体層9を均等配置させることとする。均等配置の典型例としては、ドーム状部4の中心より放射状に2方向以上、好ましくは3方向もしくは4方向（表1、図3（a）参照）に設けるとよい。このようにした場合には、ドーム状部4全面に弾性体層9を設ける場合に比べて、層厚を2～3倍程度に厚くすることができる。

【0022】ドーム状部4の外側表面の頂点に押圧力伝達子5を一体成形で設けたタイプの場合であって、該押圧力伝達子5自体がゴム弾性体で構成されていたり、照光式押釦スイッチ装置用途で導光層2を設けたタイプであって、該導光層2自体がゴム弾性体からなり、かつ、導光層2がドーム状部4の一部にかかっている場合は、極めて減音効果が高く好ましい。なお、本発明で減音効果を得るのに好適とされる弾性体層9の占有面積比率は、樹脂ドーム12を用いる場合にはドーム状部4の内側面と外側面の総表面積の25%以上、金属皿ばね11を組み込んだクリック感発生部材を用いる場合には、ドーム状部4の外側表面積の20%以上とすると、減音効果上好ましいわけであるが、ここでいう「弾性体層占有面積比率」には、ドーム状部4にかかるゴム弾性体から構成された押圧力伝達子5、導光層2なども含むものとする。

【0023】なお、必ずしも十分な減音効果は必要ないものの、従来仕様と比較して若干程度、クリック音を抑

え目に調整したいという場合には、該弾性体層9をドーム状部4表面のそれぞれ20%未満（金属皿ばねの場合：外側表面の表面積に対して）、25%未満（樹脂ドームの場合：両面の総表面積に対して）として設けることは任意とされる。押釦スイッチ装置において重要な性能のひとつは、操作者自身が「適切に押釦操作ができた」という認識を持てるということであるが、これはクリック感とクリック音のコンビネーションにより達成されるため、一般消費者の嗜好の多様性、装置使用環境の多様性をも勘案した場合に、クリック音に関して、絶対的な減音（消音の領域）を要求されるのみではなく、従来仕様のクリック音を若干調整（この場合は低下の方への）できれば良いというニーズにも、本発明が対応できるものであることはいうまでもない。

【0024】弾性体層9の材質は、クリック感発生層3を形成する材質よりも硬度の低いゴム弾性体であれば良く、例えば、シリコーンゴム、ウレタンゴム、ブチルゴムなどから適宜選択使用すればよい。弾性体層9をドーム状部4に設ける方法であるが、クリック感発生層3に使用される樹脂製フィルムにプライマー処理を施し、金型にセットし、同時に前述の各種ゴムから選んだ未硬化の弾性体層材料を金型上に仕込み、加圧加熱することにより得ることができる。

【0025】

【実施例】以下、本発明について、実施例及び比較例を示して詳述する。

【実施例1、比較例1】図3に縦断面図および斜視図として示す態様を、実施例1として、押釦スイッチ用クリック感発生部材を以下の手順で作製した。厚さ0.1mmのポリエステルフィルム：ルミラー（東レ(株)製）の片面にポリエステル系粘着剤処理を施し、その粘着剤処理面の所定位置に、SUS301製金属皿ばね11をチップマウンターで配置、固定した。次に塗装機により、該ポリエステル製フィルムの他方の面（即ち粘着剤処理、金属皿ばねの配置、固定を施していない面）に合成ゴム用プライマー：プライマーG（信越化学工業(株)製）を塗布し、室温にて30分風乾後、打ち抜き治具により、所定製品外形形状に抜き加工した。なお、この際に位置決め用孔も同時に設けた。

【0026】該打ち抜き加工済みフィルムを150℃に加熱された金型にセットするとともに、未硬化のEPDM材：三井EPT2070（三井石油化学(株)製）を所定位置に充填し、金型を閉じ、成形圧力150Pa、成形時間3分という条件でプレス成形した。その後、金型より成形品を取り出し、不要部分のバリ等を除去し、図3の縦断面図に示すような、金属皿ばね11の頂点にEPDM製押圧力伝達子5と、該押圧力伝達子5を中心に、ドーム状部4の四方に放射状に伸びる厚さ1.2mmのEPDM製減音用弾性体層9（該弾性体層9のドーム状部4外側面に対する占有面積は20%）ならびに導

光層2を有する押釦スイッチ用クリック感発生部材を得た。

【0027】概ね同様の製造方法で、図7に示すような減音用弾性体層を設けない仕様（それ以外の仕様はすべて実施例1と同一とした）の押釦スイッチ用クリック感発生部材を得て、比較例1とした。上記2態様の押釦スイッチ用クリック感発生部材をキートップ部材1、基板7と共に、外装ケース中に押釦スイッチ装置として組込み（比較例1では、ブランジャーがキートップ部と一体となっているキートップ部材を用いた）、それぞれについてクリック率の測定、音測器による音測定、打鍵耐久性試験、耐湿性試験、更には被験者25人（男性19人、女性6人）による減音用弾性体層の有無でどちらが音が小さいかを比較してもらう感能試験（以下、音感アンケートという）、を行なった。音測定は、ドーム状部から10cmの距離に小野測器製の#5111音測計の測定口を設置し測定した。

【0028】打鍵耐久性は、自社製打鍵耐久性試験器を用いて実施し、クリック率の最大荷重の初期値に対し、30%以上低下した時点を押釦耐久性（限界）回数と判断した。クリック開始荷重・クリック率等は、自社製押圧荷重測定器（径2mmの樹脂製端子を使用）にて測定した。耐湿性試験は、65℃、相対湿度95%の雰囲気中に行い、6時間毎に5回、荷重特性を測定し、初期値比±30%以内を合格と判定し、不合格となるまでの時間を測定した。以上の各測定結果を総合的に評価し、好ましいものから効果の得られなかったものに1→5の順に相対評価した。

【0029】測定した結果を表1に示す。なお、以下に述べる実施例2～6、比較例2、3についても同様の測定を行い、その測定結果を表1に併記する。その結果、実施例1の態様のものも、比較例1の態様のものも、耐湿性は変わらず、クリック感はどちらもクリック率が30%以上であり、良好なクリック感があった。その一方で、音については、実施例1のものは比較例1に比して、音測定の結果でも10dBの減音が確認され、また、音感アンケートの結果においても、25人の被験者のうち7割に相当する16人が、比較例1の態様に比べて本発明の一態様である実施例1は、減音されている、と回答した。

【0030】【実施例2】図2に縦断面図として示す態様を、実施例2として、押釦スイッチ用クリック感発生部材を以下の手順で作製した。厚さ0.1mmのポリエステルフィルム：ルミラー（東レ(株)製）の片面にポリエステル系粘着剤処理を施し、その粘着剤処理面の所定位置に実施例1で用いたのと同じ仕様のSUS301製金属皿ばね11をチップマウンターで配置、固定した。次に、金属皿ばね11の配置、固定がなされていない側のフィルム表面に、プライマー#20（信越化学工業(株)製）を約0.03mm厚に、塗装法にて形成

し、室温放置30分間で乾燥させた。乾燥後、180℃に加熱された金型に該ポリエステルシートをセットし、未硬化のシリコーンゴム（シリコーンゴムコンパウンドKE-966TU（信越化学工業（株）製）100重量部に対し加硫材C-8（信越化学工業（株）製）を5重量部混練したもの）をシーティング後、規定の大きさに裁断し、これを金型にセットした。

【0031】プレス成形機にて成形圧力150Pa、成形時間4分、成形温度180℃という条件で成形後、成形品を金型から取り出し、所望の形状にシート抜き金型で加工を施し、クリック感発生部材を得た。減音用弾性体層9の形状は、金属皿ばね11の断面形状における略台形状の屈曲部を中心とし、該ドーム状部4外側面表面積の50%を0.1mmの厚さで覆う略ドーナツ形状とした。音測定に際しては、樹脂製キートップから一体でなるプランジャー（図2に図示せず）を適用し、径2mmの樹脂製の測定器端子を測定器にセットして測定した。その結果、クリック感を大きく損なうことなく、また、音感アンケートによれば、80%を超える被験者が効果を確かめる程度まで減音することに成功した。荷重についても、実施例1に比べ、荷重の上昇を低く押さえることができた。

【0032】[実施例3] 図1に縦断面図として示す態様を、実施例3の押釦スイッチ用クリック感発生部材とした。すなわち、実施例1における押圧力伝達子5・弾性体層9・導光層2の材質を、EPDMに替えてフェニル基含有液状シリコーンゴム：KE-1940（信越化学工業（株）製）とし（処理条件：150Pa、170℃にて40秒間）、弾性体層9の形状を、放射状形状に変えて金属皿ばね11の外側面全面に0.1mmの厚さ

で均一に覆う形状とした以外は、実施例1と同様とした。

【0033】実施例1と同様に検査した結果、大きなクリック感の変化もなく、また減音効果は、ドーム状部4の外側面全面を覆っているため、金属皿ばね11を使用した実施例1～3中、最も良好な値を示し、被験者の全てが効果を認識することが出来るレベルまでに至った。検査時には、減音層である弾性体層9から一体となる押圧力伝達子5を介して測定したため、測定時のストロークは、他の樹脂製キートップから一体でなるプランジャーを使用した場合に比べ、押圧力伝達子5自身のたわみ量が含まれ、多少長くなっているが、特性に対する変化は格別のものがなかった。

【0034】[実施例4] 図4に縦断面図として示す態様を、実施例4として、押釦スイッチ用クリック感発生部材を以下の手順で作製した。ポリエステルフィルム：ルミラー（東レ（株）製）の所望の位置に、シルクスクリーン法により、導電性カーボンインクを用いて可動接点6を設けた。100℃5分間、オーブンにて印刷パターンを乾燥させた後、可動接点6とは反対の面の表面

に、プライマー#20（信越化学工業（株）製）を塗装法にて約0.03mm厚に塗布し、室温にて30分間、乾燥させた。乾燥後、金型にセットした。減音層である弾性体層9を設けるため、未硬化のシリコーンゴム（シリコーンゴムコンパウンドKE-966TU（信越化学工業（株）製）100重量部に対し加硫材C-8（信越化学工業（株）製）を5重量部混練したもの）をシーティング後、規定の大きさに裁断し、これを金型にセットした。

【0035】成形は、加圧加熱成形機を用い180℃4分間保持の条件とし、その後、取り出し、所望の形状にシート抜き金型で加工を施し、クリック感発生部材を得た。減音層の形状は、樹脂ドーム12の断面形状における略半球形状のドーム状部4の裾端部から中心部に向けて該ドーム状部4の両面総表面積の25%を0.15mmの厚さで覆う形状とした。効果の検証に当たっては、シリコーンゴム製キートップから一体でなるプランジャー径3.0mmを測定器端子にセットして行った。検証の結果、減音効果で70%以上の検証者が効果を確かめ、クリック感を大きく損なうことなく、対環境特性においても改善がみられた。

【0036】[実施例5] 図5に縦断面図として示す態様を、実施例5として、押釦スイッチ用クリック感発生部材を以下の手順で作製した。ポリエステルフィルム：ルミラー（東レ（株）製）の平面上に、シルクスクリーン製法を用い、導電性カーボンインクを0.01mm厚に印刷を施して可動接点6とし、100℃5分の条件で乾燥した後、フィルム抜き型を使用して所定の形状に抜き加工し、合わせて、位置合わせ孔を抜き加工し、金型にセットした。金型形状は、押圧力伝達子5の径2mm、長さ8mm、弾性体層9としてドーム状部4外側面を厚さ0.1mmで全面を覆う形状、クリック感発生部材の樹脂製シート部を厚さ0.8mmで覆う導光層2の形状とし、押圧力伝達子5と弾性体層9及び導光層2とが一連につながる形状とした。

【0037】上記金型を射出成形機にセット後、フェニル基含有液状シリコーンゴム：KE-1940（信越化学工業（株）製）を150Pa、170℃にて40秒間射出成形することにより、基材フィルムとシリコーンゴム製押圧力伝達子5、導光層2、また、その間のドーム状部4表面を均一の厚さで覆う弾性体層9一体のクリック感発生部材を得た。効果の検証に当たっては、シリコーンゴム製キートップから一体であるプランジャー径3.0mmを測定器端子にセットして行った。測定の結果、消音効果としては、樹脂ドーム12使用の5例（実施例・比較例）の中で2番目に良好な結果を得、クリック感を含め総合的評価をした場合、最も良好なクリック感発生部材を得ることが出来た。

【0038】[実施例6] 図6に示す態様のクリック感発生部材を、実施例6として、以下の通り作製した。ポ

リエステルフィルム：ルミラー（東レ（株）製）をLED用空所等を含めて、所望形状に打ち抜き加工し、金型にセットした。金型形状は、ドーム状部4の内側面を厚さ0.1mmで全面を覆う形状にした。ゴム弾性体射出ゲート部をクリック感発生層3の裏面側に設けた。上記金型を射出成形機にセット後、フェニル基含有液状シリコンゴムKE-1940（信越化学工業（株）製）を150Pa、170℃にて40秒間射出成形することにより、クリック感発生層3と、樹脂ドーム12の内側面を均一の厚さで覆う減音層であるシリコンゴム製の弾性体層9とが一体のクリック感発生部材を得た。

【0039】この樹脂ドーム12の内側面に設けられた減音層に、パッド印刷法による導電印刷を施して可動接点6を形成した。最後に、所望の形状に外形加工を施して仕上げをして、クリック感発生部材を得た。クリック感発生部材として組み付け時には、ポリカーボネート樹脂製ブランジャーとキートップ部とが一体となったキートップ部材1を使用した。減音効果は、樹脂ドームを使用した中で最も効果があり、音感アンケートで、被験者25人中25人が比較例2に対し効果を認識した。スイッチ用部材としての総合評価においては、樹脂ドームの内側面に弾性体層が設けられているため、クリック率が若干低下し、2番目に良好なクリック感発生部材となった。

【0040】【比較例2】図8に示す比較例2は、ドーム状部4に樹脂ドーム12を使用したもので、本発明における減音層は付与されていない。減音効果他の検証、確認する場合に使用される押圧力伝達子としては、樹脂製キートップ部から一体で形成されているブランジャーを使用した。

【0041】【比較例3】図9に縦断面図として示す態様を、比較例3として、押釦スイッチ用クリック感発生部材を以下の手順で作製した。ポリエステルフィルム：ルミラー（東レ（株）製）の所定の位置に、シルクスクリーン印刷法により、導電性カーボンインクを用いて可動接点6を設けた。次ぎに、循環加熱式温風乾燥機にて、100℃5分間という条件により前記フィルムの印

刷パターンを乾燥させ、可動接点6を形成した。次に、可動接点6とは反対の面に、塗装機により合成ゴム用プライマー：プライマーG（信越化学工業（株）製）を塗布し、室温にて30分風乾後、打ち抜き治具により、所定製品外形及び位置合わせ孔を抜き加工した。

【0042】該打ち抜き加工済みフィルムを150℃に加熱された金型にセットするとともに、未硬化のEPDM材：三井EPT2070（三井石油化学（株）製）を所定位置に充填し、金型を閉じ、成形圧力150Pa、成形時間3分という条件でプレス成形した。これを金型より取り出し、不要部分のバリ等を除去して、図9のドーム状部4の裾部分から中央に向けて、ドーム状部4の両面の総表面積の10%を0.2mm厚のゴム弾性体で覆う様に減音層である弾性体層9を設けた押釦スイッチ用クリック感発生部材を得た。検査に当たっては、シリコンゴム製キートップから一体でなるブランジャー径3.0mmを測定器端子にセットして行った。

【0043】樹脂ドームを使用した比較例2に対し、減音効果は測定機器において若干の改善はあったものの、検証者には殆ど効果が認識されなかった。また、荷重の上昇を招き、耐湿性試験も改善が見られなかった。実施例1～6と比較例1～3において、減音効果を比較した。比較結果を表1に纏めて示す。表1中、「ドーム状部平面形状」の行では、外周円でドーム状部の直径を、中央の黒丸で押圧力伝達子を表し、斜線部分で弾性体層を表す。実施例1では、弾性体層がドーム状部の外側面に押圧力伝達子から四方に放射状に設けられており、実施例3では、弾性体層がドーム状部の外側面の全面に設けられており、実施例6では、弾性体層がドーム状部の内側面の全面に設けられており（内側面に設けられることを表すために、斜線を変えてある）、比較例1、2では、弾性体層が設けられていないことを表している。また、比較例3では、弾性体層の占める面積が、実施例と比較して、少ない。

【0044】

【表1】

10

20

30

[表1] 実施例・比較例の対比

図番号	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3
	図3	図2	図1	図4	図5	図6	図7	図8	図9
ドーム状部平面図形									
面積比率*1 (%)	20	50	100	25	50	50**	0	0	10
ドーム状部材料	金属皿バネ	金属皿バネ	金属皿バネ	樹脂ドーム	樹脂ドーム	樹脂ドーム	金属皿バネ	樹脂ドーム	樹脂ドーム
弾性体層厚さ (mm)	1.2	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	無し	無し	0.2
音レベル (dB)	55	51	48	52	46	46	66	61	58
異音アンケート (人/人)	16/25	21/25	25/25	18/25	25/25	25/25	-	-	3/25
打鍵耐久性 (×10 ³ 回)	1500	1500	1500	800	800	800	1500	1000	1000
クリック開始荷重 (g)	295	287	293	288	290	270	277	230	275
クリック率 (%)	44	47	44	45	43	39	52	47	40
ストローク (mm)	0.31	0.28	0.32	0.48	0.52	0.54	0.28	0.60	0.48
スプーサー	有り	有り	有り	無し	無し	無し	有り	有り	無し
耐湿性 (時間)**	336	336	336	110	336	336	336	96	96
総合評価結果**	3	2	1	3	1	2	4	4	5

注：*1＝弾性体層のドーム状部に対する面積比率
*2＝荷重特性が初期値の±30%を超える値にまで変化する時間
*3＝得られた効果の、好ましいものから1→5の順の相対評価
*4＝ドーム状部の内側面に設ける（他のものはドーム状部の外側面に設ける）

【0045】表1によれば、比較例1と同様に金属皿ばねを使用した実施例1～3、比較例2と同様に樹脂ドームを使用した実施例4～6は、ともに比較例に対比して、騒音レベルが改善したことが判明し、更にアンケート形式による調査においても同様の結果を確認できた。また、比較例3の結果によれば、弾性体層の占める面積が少ないことは、好ましいことではないことが判明し

た。消音のための減音層の設け方は様々であるが、樹脂ドームを使用する場合は、湿度に対する特性変化をも考慮して、減音層をドーム状部の外側面全面に設けることにより、これまでの環境特性に対する弱点を改善し、安定して特性を維持することが出来るという、予想外の効果を得ることが出来た。また、金属皿ばねを使用する場合においては、クリック率や最大荷重等の特性を大きく

損なうことなく、減音効果を得ることができることが確認できた。

【0046】

【発明の効果】上記実施例1～6と比較例1～3との比較結果に明らかなように、クリック感発生層のドーム状部4にゴム製弾性体からなる弾性体層を所要量設けることにより、クリック発生時に発生する反発音が改善されることが明らかとなった。また併せて、ポリエステルフィルム基材を使用したドーム状部4の外側面全面をゴム弾性体層で覆うことにより、湿度に対する環境特性を改善することができ、特に携帯端末や自動車用入力機器の

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例3である押釦スイッチ用部材が組み込まれた押釦スイッチ装置の主要部を説明する概念図である。

【図2】 本発明の実施例2の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

【図3】 本発明の実施例1の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。〔図3(a)〕は、本発明の実施例3の態様のクリック感発生部材の斜視図〔図3(b)〕は、同部分断面図

【図4】 本発明の実施例4の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

【図5】 本発明の実施例5の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

【図6】 本発明の実施例6の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

【図7】 比較例1の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

【図8】 比較例2の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

*

*【図9】 比較例3の態様のクリック感発生部材を説明する概念図である。

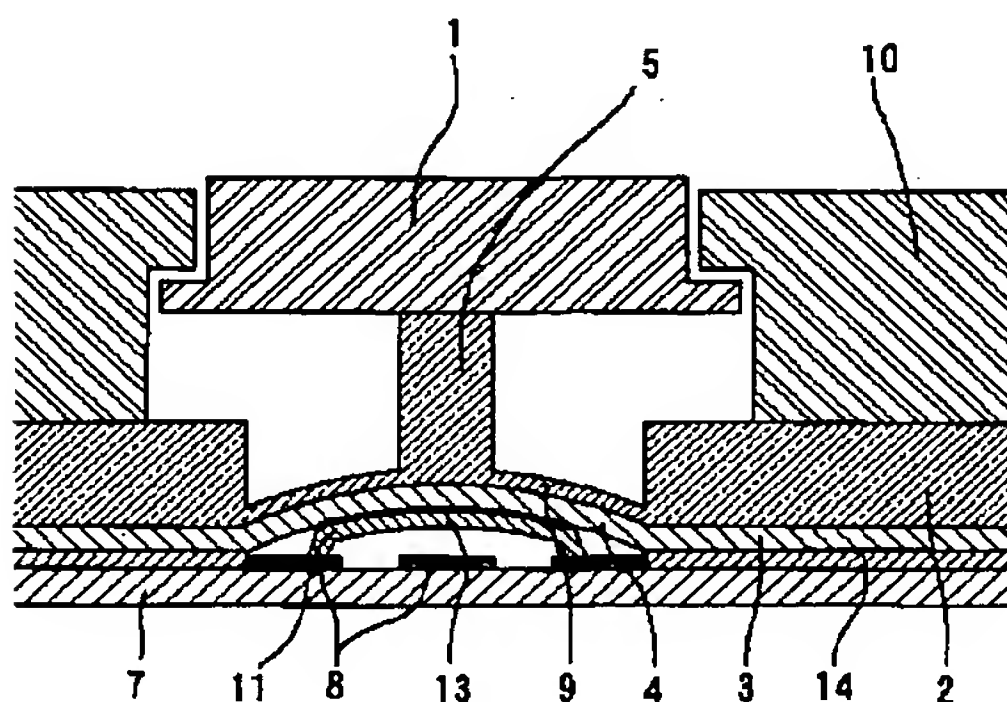
【図10】 クリック感発生層を用いる押釦スイッチ装置のキートップ押圧時のストローク-荷重曲線の説明図である。

【図11】 従来例のクリック感発生層を用いた押釦スイッチ装置の説明図である。

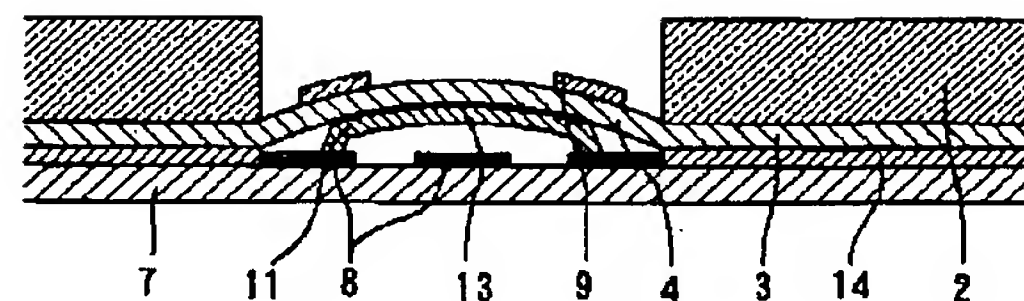
【符号の説明】

- 1：キートップ部材
- 2：導光層
- 3：クリック感発生層
- 4：ドーム状部
- 5：押圧力伝達子
- 6：可動接点
- 7：基板
- 8：固定電極
- 9：弾性体層
- 10：筐体
- 11：金属皿ばね
- 12：樹脂ドーム
- 13：接着剤層
- 14：スペーサーフィルム
- a：キートップ部
- b：ベース部
- c：押圧力伝達子
- d：スカート部
- e：ドーム状部
- f：固定部
- g：可動接点
- h：固定接点
- i：基板
- j：筐体
- k：スペーサーフィルム

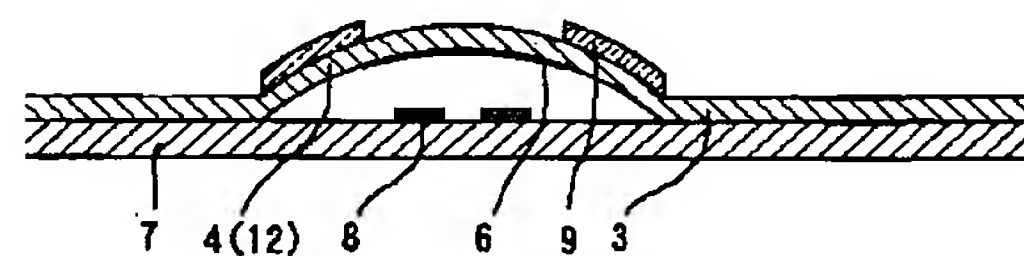
【図1】



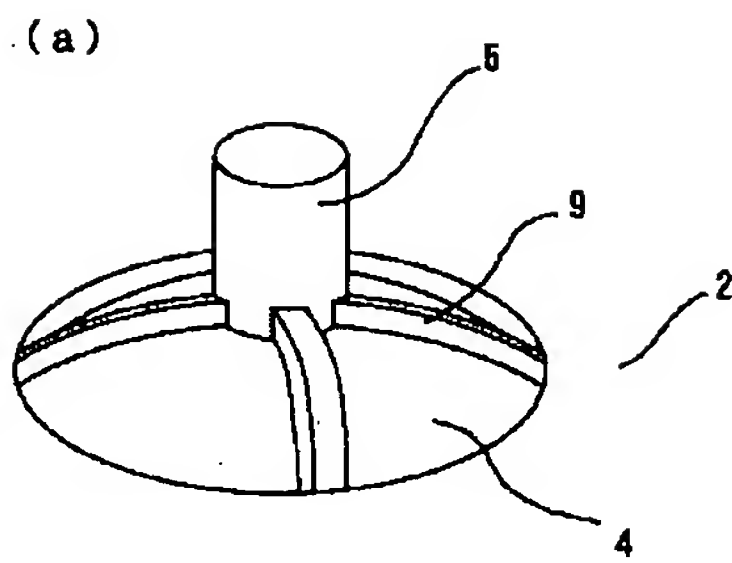
【図2】



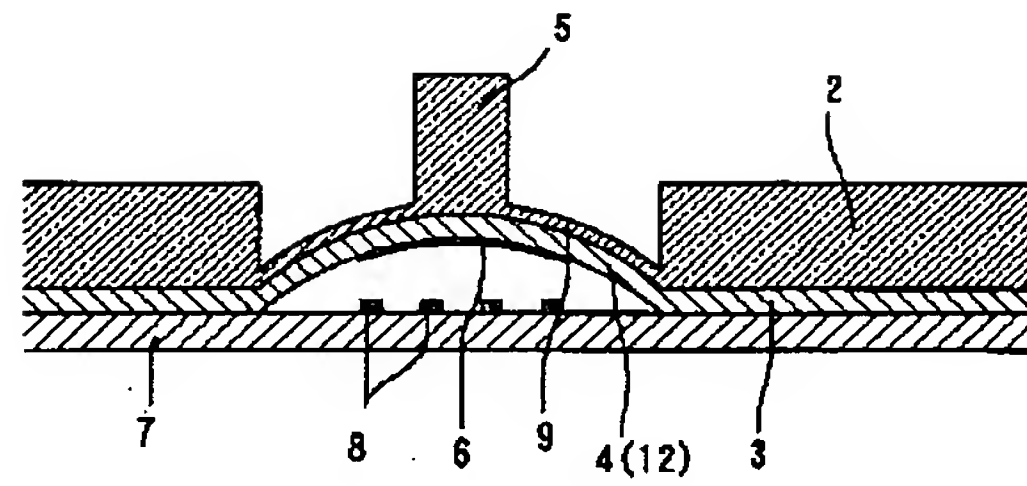
【図4】



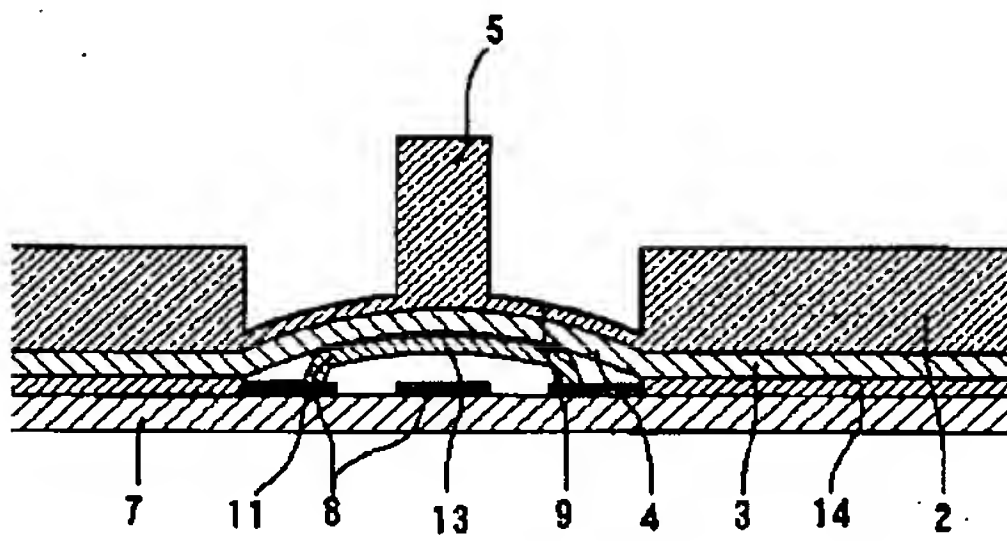
【図3】



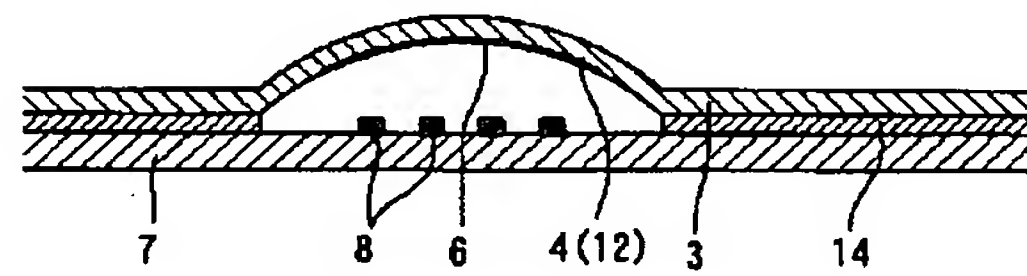
【図5】



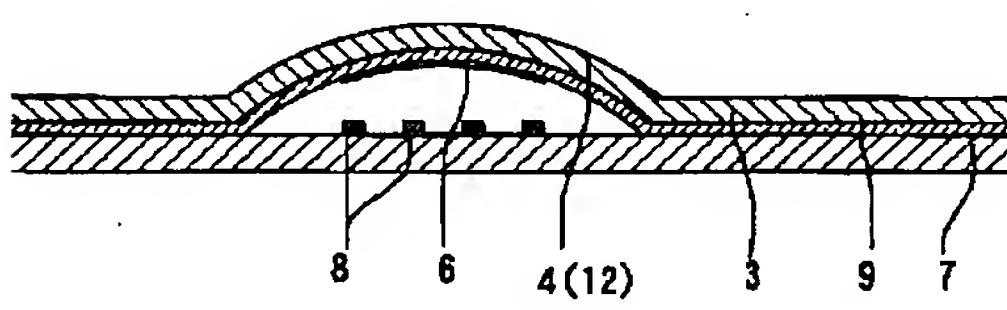
(b)



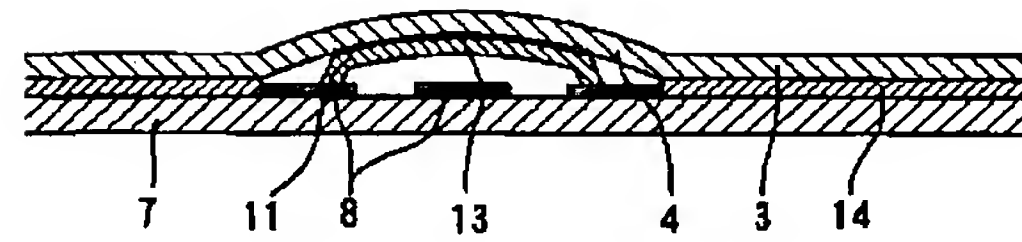
【図8】



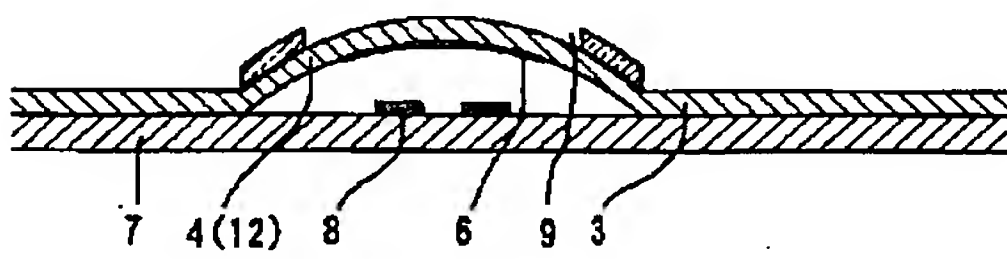
【図6】



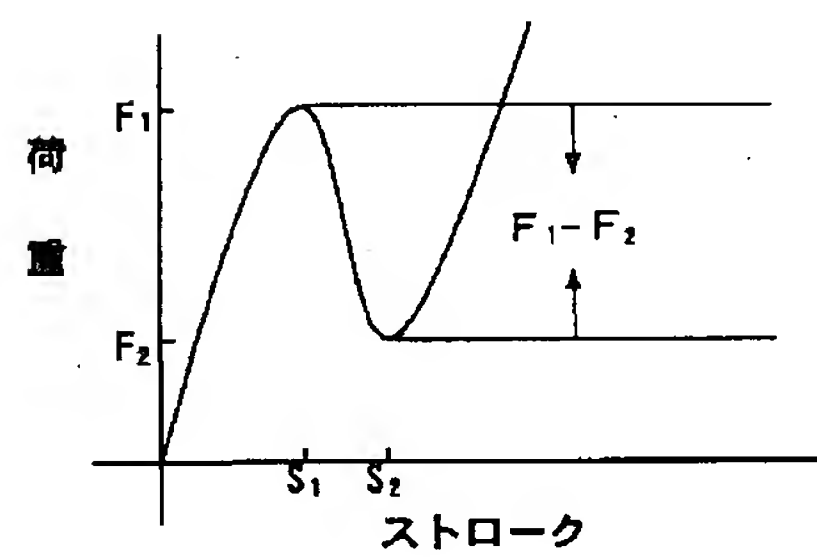
【図7】



【図9】



【図10】



【図11】

